



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105091664 B

(45)授权公告日 2017.03.08

(21)申请号 201510525380.5

(22)申请日 2015.08.25

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105091664 A

(43)申请公布日 2015.11.25

(73)专利权人 忻晟

地址 200126 上海市浦东新区上南六村22号601室

(72)发明人 忻晟

(74)专利代理机构 上海东亚专利商标代理有限公司 31208

代理人 罗习群

(51)Int.Cl.

F41B 5/14(2006.01)

(56)对比文件

- US 4476846 A, 1984.10.16,
- US 6526666 B1, 2003.03.04,
- US 6366344 B1, 2002.04.02,
- US 2014/0171238 A1, 2014.06.19,
- US 5121736 A, 1992.06.16,
- US 4993397 A, 1991.02.19,
- US 8387604 B1, 2013.03.05,

审查员 田力

权利要求书1页 说明书4页 附图11页

(54)发明名称

一种动态定量调弓校准法

(57)摘要

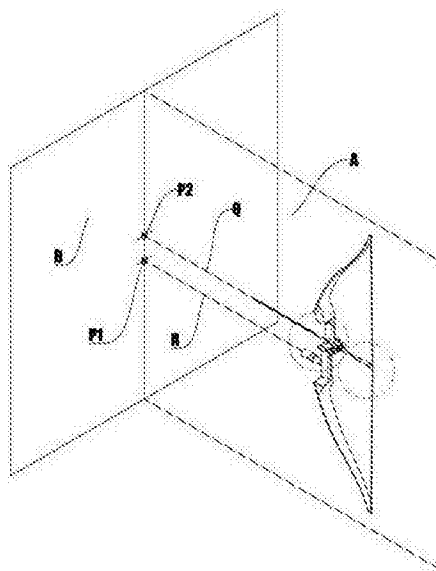
本发明提供一种动态定量调弓校准法,步骤如下:在弓身上设定一基准点;提供一弓身所处平面A,一与平面A正交的平面B;提供基准点在平面B上的投影P1,箭杆在自由状态、满弓状态时的以箭杆箭巢为起点的射线Q与平面B的交点位置P2、P2';根据P1与P2之间距离和P1与P2'之间距离,计算箭台偏移距离,按式计算得到:

$$e_x = \frac{a_x \times (BH + DL) \times BH}{DL \times S}$$

$$e_y = \frac{(a_y - k) \times (BH + DL) \times BH}{DL \times S}$$

根据算得的 e_x 与

e_y 的数值,调整箭台水平和垂直方向偏移值,使 e_x 与 e_y 的数值为零。本发明的优点在于可量化校准数据,能针对不同射手推把或姿势进行特异化校准、非专业人员可在短时间内掌握、无需射击场地,简化校准步骤。



1. 一种动态定量调弓校准法,其特征在于,步骤如下:

在弓身上设定一基准点;

提供一弓身所处平面A,一与平面A正交的平面B;

提供基准点在平面B上的投影P1,箭杆在自由状态、满弓状态时的以箭杆箭巢为起点的射线Q与平面B的交点位置分别为P2、P2' ,

根据P1与P2之间距离和P1与P2' 之间距离,计算箭台偏移距离,

所述箭台偏移距离通过下列计算公式得到:

$$e_x = \frac{a_x \times (BH + DL) \times BH}{DL \times S}$$

$$e_y = \frac{(a_y - k) \times (BH + DL) \times BH}{DL \times S}$$

其中, e_x 是箭台的水平轴偏移位移, e_y 是箭台的垂直轴偏移距离, a_x 是P2' 相对P2的水平位移距离, a_y 是P2' 相对P2的垂直位移距离,BH是箭巢与搭箭点在平面A上的水平距离,DL是射手拉幅,S是搭箭点与平面B的距离,k是P2与P2' 的垂直距离;

设定P2' 在P2右侧时 a_x 是正数,左侧时 a_x 是负数;

设定P2' 在P2上方时 a_y 是正数,下方时 a_y 是负数;

将 a_x 和 a_y 代入权利要求1所述的计算公式中,得出 e_x 与 e_y 的数值;

$e_x > 0$ 则箭台水平向左调整 $|e_x|$ 距离,若 $e_x < 0$ 则箭台水平向右调整 $|e_x|$ 距离,

$e_y > 0$ 则箭台垂直向下调整 $|e_y|$ 距离,若 $e_y < 0$ 则箭台垂直向上调整 $|e_y|$ 距离,

调整后,重复上述步骤,直至 e_x 与 e_y 都为0。

2. 根据权利要求1所述的动态定量调弓校准法,其特征在于,所述的基准点是在弓身前端减震杆上螺接一弓身基准发射器,发射器能射出直线光源;所述射线Q是在箭巢处安装一箭杆准直发射器,发射器能射出与箭杆重合的直线光源。

一种动态定量调弓校准法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种动态定量调弓校准的方法。

背景技术

[0002] 箭支作为细长弹性结构,在被弓弦快速推动时箭杆受到挤压而发生“长杆失稳”,同时自身弹性又试图恢复原有形态,因此箭支在被发射后直至完全停止飞行的这段时间一直在自身为参照系的震动平面内不断振动。而为了提高射击精度进一步稳定飞行姿态,用于精准射击的箭支尾部的稳定翼——“箭羽”被设计成具有螺旋桨叶结构的气动特征,使箭支在飞行中能沿自身轴线做快速旋转运动,故这类箭支在飞行过程中会受“推力”、“振动”、“旋转”以及旋转后产生的“陀螺进动”4个合力支配。因此箭支飞行宏观成抛物线运动,微观成复杂螺旋振动。

[0003] 弓作为发射箭支的主体在制造过程中由于多个零件组合后的误差累积,在匹配不同用途而直径、长度、质量、弹性不同的箭支。使得弓身的机械几何中心会偏离“发射中心”,如果仅将弓身几何中心代替发射中心。箭支飞行过程易出现箭支摆动和瞄具刻度无法与射击距离对应,射击散布曾大。所以所有用于精准射击的弓-箭必须经过“归零”来找到真正的发射中心,

[0004] 而这一操作必须通过专业人员通过一系列方法不断的摸索性调整,并最终通过射手多次实际射击后确定归零结果。在器材归零并交付后其它射手时不同射手推把姿势不一致或运动状态不佳,有可能导致归零失败,进一步增加了调试时间。

[0005] 现有的三种现有常用方法:静态法、破纸法、光杆-羽箭法。

[0006] 上述方法中“静态法”归零时间最短在有专业设备的条件下在拉力低,弓箭器材性能优异的条件下能满足基本的射击需求。缺点在于弓箭器材在调试时不受力,处于自由状态。而实际射击过程中“静态法”所获得的“发射中心”本质是机械几何中心。这个位置是箭支速度最大且即将离开弓弦的位置。此时箭支已获得足够的动能。箭台已不能约束箭支的运动轨迹,而箭支在加速的初期(箭台、箭巢能稳定控制箭支运动轨迹的关键时期)是处于弓弦夹角、弓片形变、弓身应力的最大位置。由于射手在发射箭支时推把姿势的不同会导致发射中心偏离几何中心,导致与实际发射中心位置偏差,造成箭支的飞行轨迹与调定结果出现较大的偏离,仅作为最粗略的归零手段。

[0007] 对于竞技体育项目中的高精度归零还必须通过冗长“破纸法”和“光杆-羽箭法”修正。由于射箭动作差异较大,当射手推把对弓身的施力点与归零时施力点不同时也会出现偏差,甚至出现完全偏离范围导致归零失败。所以现有调弓方法需要调试人员具有运动员级别的专业技术人员和射手配合。一套弓箭器材的调校时间长短和精度凭调试人员的经验和熟练程度。无法批量进行和过程进行量化,主观性强。

发明内容

[0008] 为解决上述技术问题,一种动态定量调弓校准法,步骤如下:

- [0009] 在弓身上设定一基准点；
 [0010] 提供一弓身所处平面A，一与平面A正交的平面B；
 [0011] 提供基准点在平面B上的投影P1，箭杆在自由状态、满弓状态时的以箭杆箭巢为起点的射线Q与平面B的交点位置P2、P2'，
 [0012] 根据P1与P2之间距离和P1与P2'之间距离，计算箭台偏移距离，
 [0013] 所述箭台偏移距离通过下列计算公式(以下简称“式1”)得到

$$e_x = \frac{a_x \times (BH + DL) \times BH}{DL \times S}$$

$$e_y = \frac{(a_y - k) \times (BH + DL) \times BH}{DL \times S}$$

- [0015] 其中， e_x 是箭台的水平轴偏移位移， e_y 是箭台的垂直轴偏移距离， a_x 是P2'相对P2的水平位移距离， a_y 是P2'相对P2的垂直位移距离，BH是箭巢与搭箭点在平面A上的水平距离，DL是射手拉幅，S是搭箭点与平面B的距离，k是P2与P2'的垂直距离。
 [0016] 设定P2'在P2右侧时 a_x 是正数，左侧时 a_x 是负数；
 [0017] 设定P2'在P2上方时 a_y 是正数，下方时 a_y 是负数；
 [0018] 将 a_x 和 a_y 代入所述的计算公式中，得出 e_x 与 e_y 的数值，
 [0019] $e_x > 0$ 则箭台水平向左调整 $|e_x|$ 距离，若 $e_x < 0$ 则箭台水平向右调整 $|e_x|$ 距离，
 [0020] $e_y > 0$ 则箭台垂直向下调整 $|e_y|$ 距离，若 $e_y < 0$ 则箭台垂直向上调整 $|e_y|$ 距离，
 [0021] 重复前述动态定量调弓校准法的步骤，直至 e_x 与 e_y 都为0。
 [0022] 所述的基准点是在弓身前端减震杆上螺接一弓身基准发射器，发射器能射出直线光源；所述射线Q是在箭巢处安装一箭杆准直发射器，发射器能射出与箭杆重合的直线光源。

[0023] 本发明的优点在于：

- [0024] 1. 可量化校准数据；
- [0025] 2. 完全模拟弓、箭发射时受力和位置关系；
- [0026] 3. 能针对不同射手推把或姿势进行特异化校准；
- [0027] 4. 非专业人员可在短时间内掌握；
- [0028] 5. 无需射击场地，简化校准步骤。

附图说明

- [0029] 图1是弓的立体示意图；
 [0030] 图2是弓箭自由状态时的示意图；
 [0031] 图3是弓箭满弓状态时的示意图；
 [0032] 图4是本发明自由状态原理示意图；
 [0033] 图5是本发明满弓状态原理示意图；
 [0034] 图6是弓身空载时局部放大示意图；
 [0035] 图7是弓身搭箭时局部放大示意图；
 [0036] 图8是自由状态箭巢局部放大示意图；

- [0037] 图9是满弓状态箭巢局部放大示意图；
 [0038] 图10是箭巢准直、基准点准直两台发射器发出光线在X平面上构成几何图形；
 [0039] 图11是是箭巢准直、基准点准直两台发射器发出光线在Y平面上构成几何图形；
 [0040] 图12是投影点P1、交点P2和P2' 在平面B上的示意图；
 [0041] 附图标记说明：
 [0042] 1-弓片；2；弓身；3-弓弦；4-箭台；5-弓身前段减震杆；6-箭巢准直发射器；7-弓身基准发射器；A-平面A；B-平面B；Pr-箭台位置；Pc-弓身前段减震杆螺孔；0-自由状态箭巢位置；0'-满弓状态箭巢位置。R-基准点到平面B的射线；Q-箭巢到平面B的射线；BH-箭巢与搭箭点在平面A上的水平距离；DL-射手拉幅；S-搭箭点与平面B的距离；k-P2与P2' 的垂直距离。

具体实施方式

- [0043] 实施例一：
 [0044] 用于调整箭台归零发射中心步骤：
 [0045] 1、所示弓身基准发生器7螺纹连接在弓身前段减震杆螺孔5，弓身基准发生器7发出与弓身前段减震杆螺孔5同轴共线且在弓身平面A上的射线R，射线R指向距离距离为S的平面B。其中平面B与平面A正交，射线R与平面B垂直，在平面B上投下P1；
 [0046] 2、箭巢准直发生器6放置在弓弦3的箭巢0点，具有匹配箭杆外形的模拟箭杆放置在箭台4上，并发出与匹配箭杆同轴共线的射线Q，向距离为S的平面B上投下P2；
 [0047] 3、调节箭台水平位置令P1与P2的在平面B垂直方向重合作为归零起始位置；
 [0048] 4、调试者成射击前预备动作，弓呈未拉开自由状态，令P1，P2两点垂直于地面，P1到P2的距离为K；
 [0049] 5、调试者成射击动作，靠位至并保持满弓状态，记录点P1与点P2' 的相对位置后缓慢放回弓弦完成模拟射击动作；
 [0050] 6、令P1与P2' 的水平位置为 a_x ，垂直位置为 a_y-k ，
 [0051] 设定P2' 在P2右侧时 a_x 是正数，左侧时 a_x 是负数；
 [0052] 设定P2' 在P2上方时 a_y 是正数，下方时 a_y 是负数；
 [0053] 7、将 a_x 和 a_y 分别代入“式1”计算出 e_x 与 e_y 的数值；
 [0054] 8、 $e_x > 0$ 则箭台水平向左调整 $|e_x|$ 距离，若 $e_x < 0$ 则箭台水平向右调整 $|e_x|$ 距离，
 [0055] $e_y > 0$ 则箭台垂直向下调整 $|e_y|$ 距离，若 $e_y < 0$ 则箭台垂直向上调整 $|e_y|$ 距离，
 [0056] 9、调整后，重复步骤3-7的步骤，直至 e_x 与 e_y 都为0。

$$e_x = \frac{a_x \times (BH + DL) \times BH}{DL \times S}$$

[0057]

$$e_y = \frac{(a_y - k) \times (BH + DL) \times BH}{DL \times S}$$

[0058] (式1)

[0059] 式中：

[0060] 其中, e_x 是箭台的水平轴偏移位移, e_y 是箭台的垂直轴偏移距离, a_x 是 $P2'$ 相对 $P2$ 的水平位移距离, a_y 是 $P2'$ 相对 $P2$ 的垂直位移距离, BH 是箭巢与搭箭点在平面A上的水平距离, DL 是射手拉幅, S 是搭箭点与平面B的距离, k 是 $P2$ 与 $P2'$ 的垂直距离。

[0061] 通过得到的 e_x 和 e_y 的值调节箭台,实现调校箭支飞行轨迹与“平面B”正交,即箭支飞行时沿自身轴线飞行做抛物线。过程中器材受力条件与实际射击相同,能模拟箭支发射状态。并可以通过射自身对弓把施力点调整来确被归零弓箭器材是否符合自身动作,简化调弓归零过程。

[0062] 由于 P_c 和 P_r 有一固定距离,所以在 $P1$ 与 $P2$ 之间始终会有一个距离 K , K 为常数是 P_c 到 P_r 的垂线距离。

[0063] 为了避免射手在开弓时的动作变化使弓身晃动干扰记录两点的位置,故设置 $P1$ 点并视作弓身基准位置,所以 $P1$ 与 $P2$ 、 $P2'$ 的位置变化只与 P_r 、 O 、 O' 的位移关连,其中只要满足 O 、 O' 、 P_r 的连线即射线 Q 与射线 R 平行,在很大范围内(6mm)改变 P_r 和 O 的垂直位置对影响不显著。用于精确射击而设计的射箭器材的上下弓片张力能进行单独调节,而上下弓片张力差异会应显著影响,其关系为上弓片张力增强 $P2'$ 位移向下;上弓片张力减小 $P2'$ 位移向上;下弓片张力增强 $P2'$ 位移向上;下弓片张力减小 $P2'$ 位移向下。

[0064] 实施例二:

[0065] 用于复合弓轮组同步调试步骤:

[0066] 1、同(“用于调整箭台零发射中心步骤”)实施例一的中1~4项;

[0067] 2、上下凸轮组圆周速度对应 $P2'$ 的垂直位移关系为上凸轮组速度大于下凸轮组则 $P2'$ 位移方向向上;上凸轮组速度小于下凸轮组 $P2'$ 位移方向向下;

[0068] 3、调节收紧或放松副缆;

[0069] 4、重复1项中内容,至 $P2'$ 不发生垂直位移。

[0070] 复合弓 $P2'$ 的垂直位移主要受上下凸轮组影响,上下轮组通过多条副缆控制其圆周速度只与凸轮组初始位置有关,复合弓的上下弓片的张力可以单独自行调节,带调节差异在5%内对 $P2'$ 的垂直位移影响不显著。

[0071] 实施例三:

[0072] 用于弓身及弓片受力后是否扭转判断步骤:

[0073] 同(“用于调整箭台位置归零发射中心步骤”)实施例一中1~2项,令距离 S 小于10m;

[0074] 调节箭台4水平位置后调试者成射击持弓动作,呈未拉开自由状态,令 $P1$ 与 $P2$ 的相对位置在垂直方向重合;

[0075] 调试者成射击持弓动作,呈拉开并到位至发射状态,记录数值;

[0076] 其中的数值变化符合“式1”函数关系,则弓弦在拉动时 O 与 O' 的连线与平面A平行,即弓箭器材在受力条件下弓片及弓身未发生扭转,状态良好,若不符合上述关系则表明 O 与 O' 的连线与平面A相交,箭支在被弓弦加速时与弓身不平行,有侧向力,箭支飞行姿态有偏摆倾向。

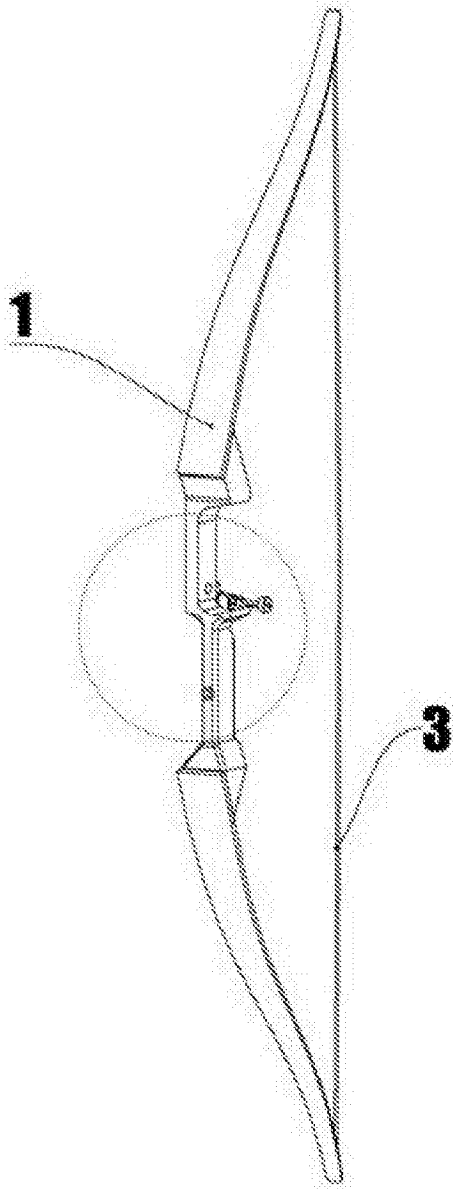


图1

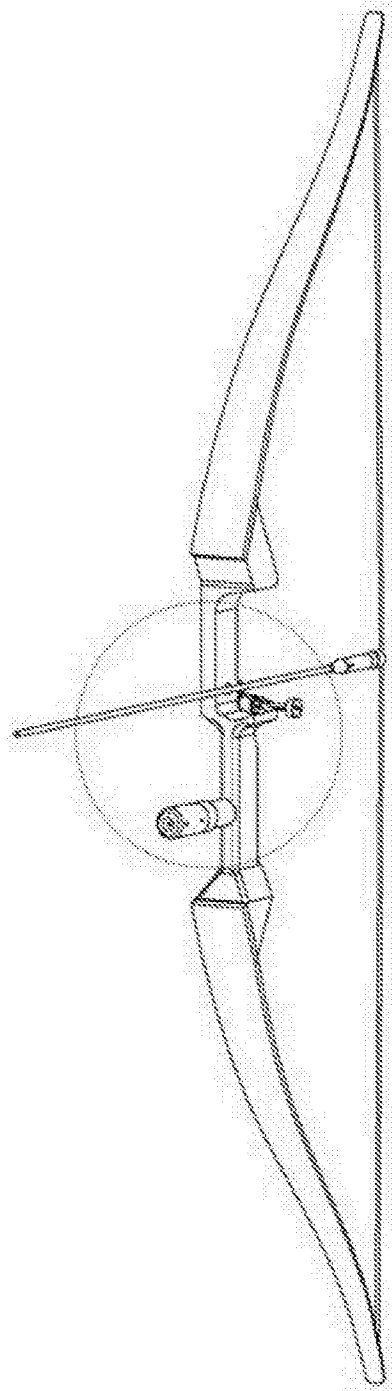


图2

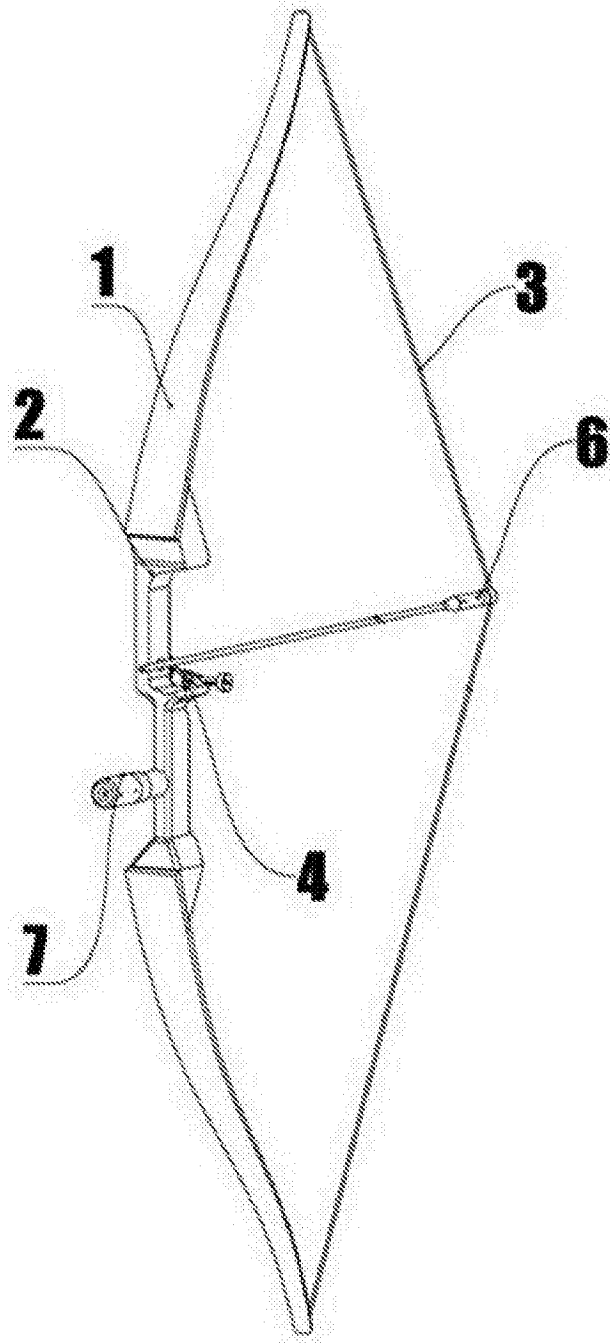


图3

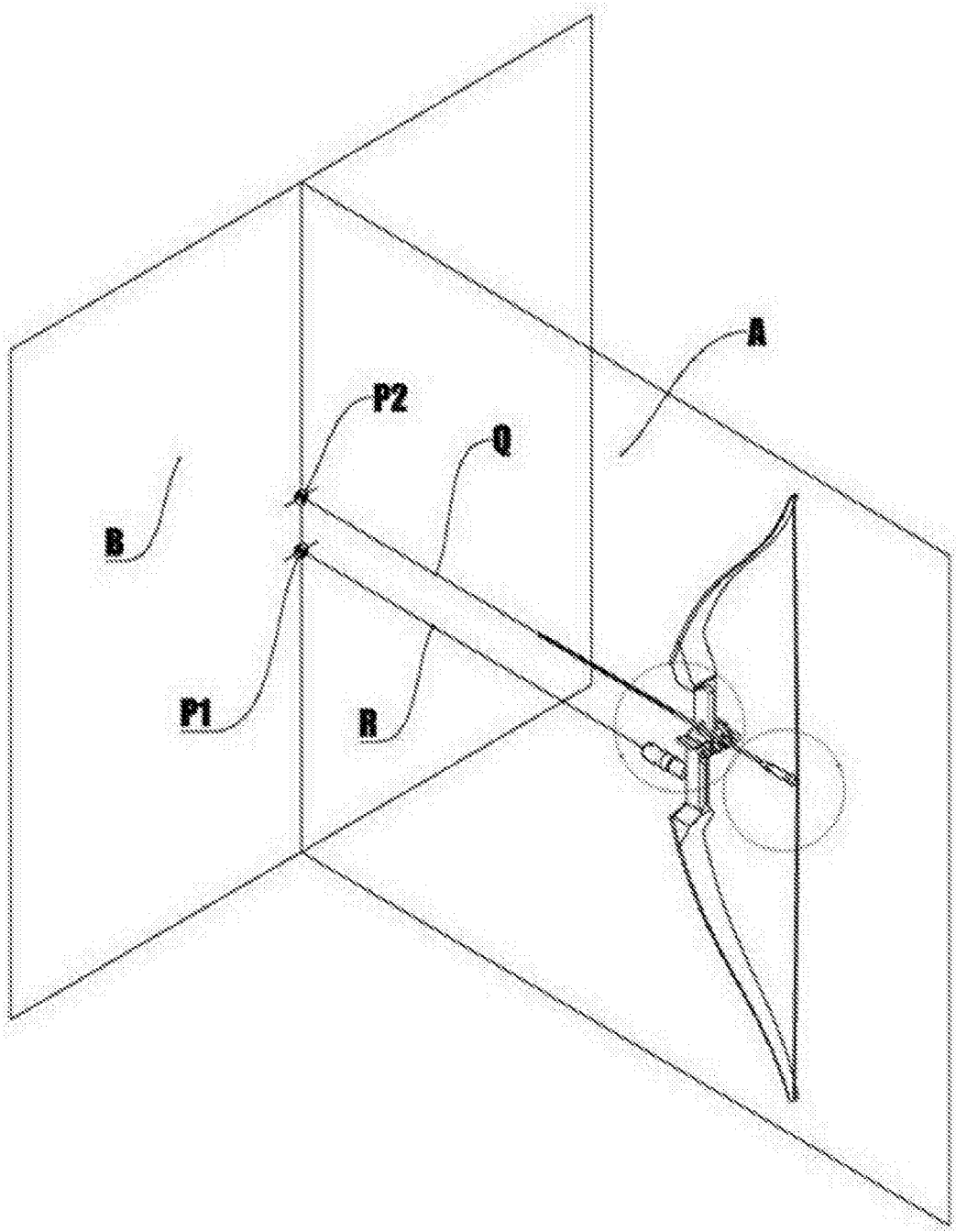


图4

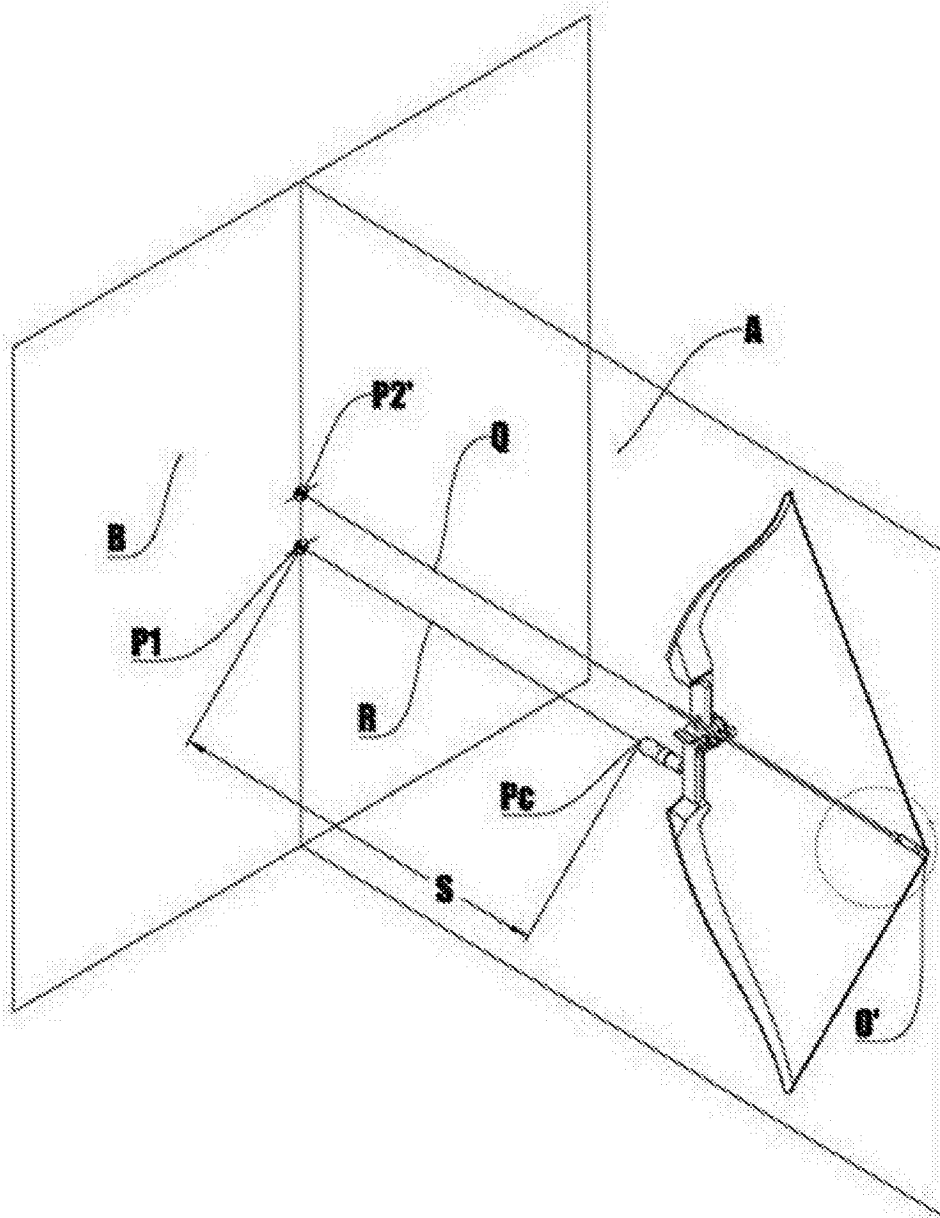


图5

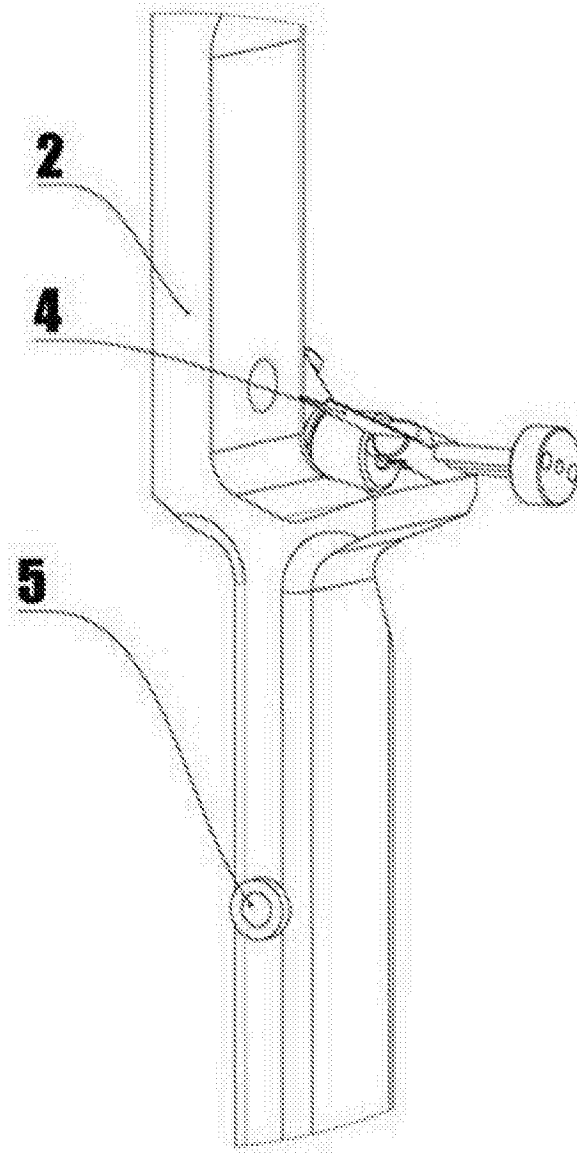


图6

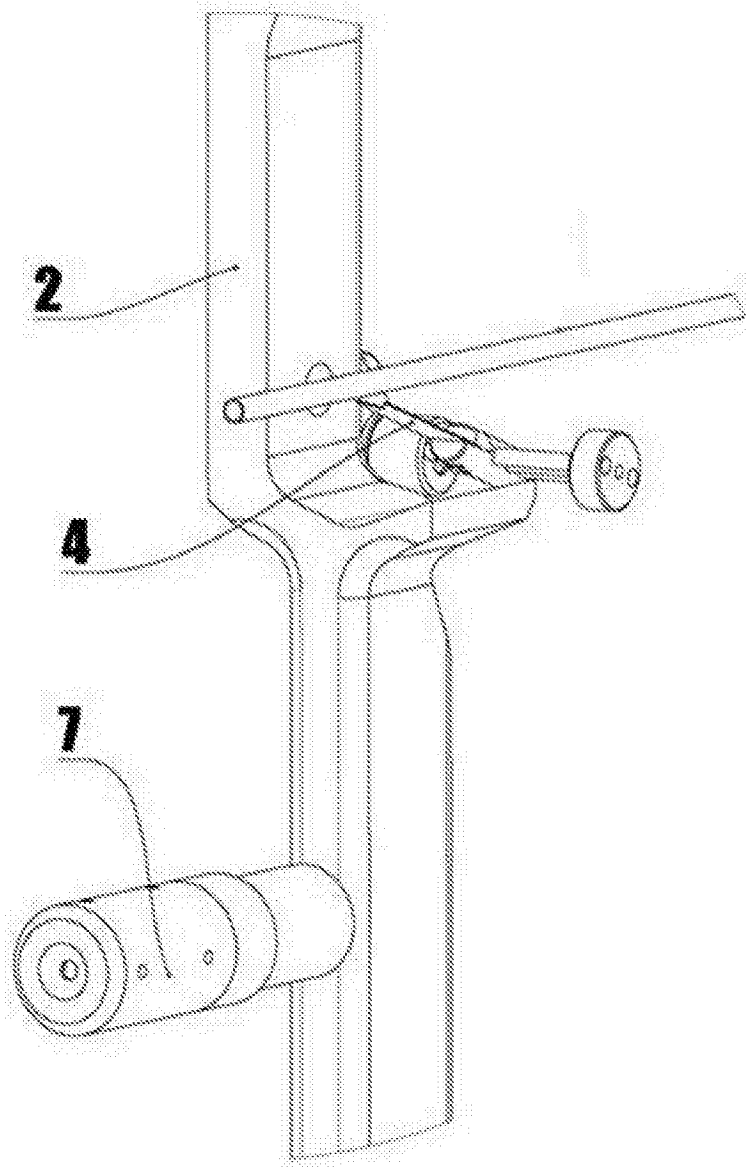


图7

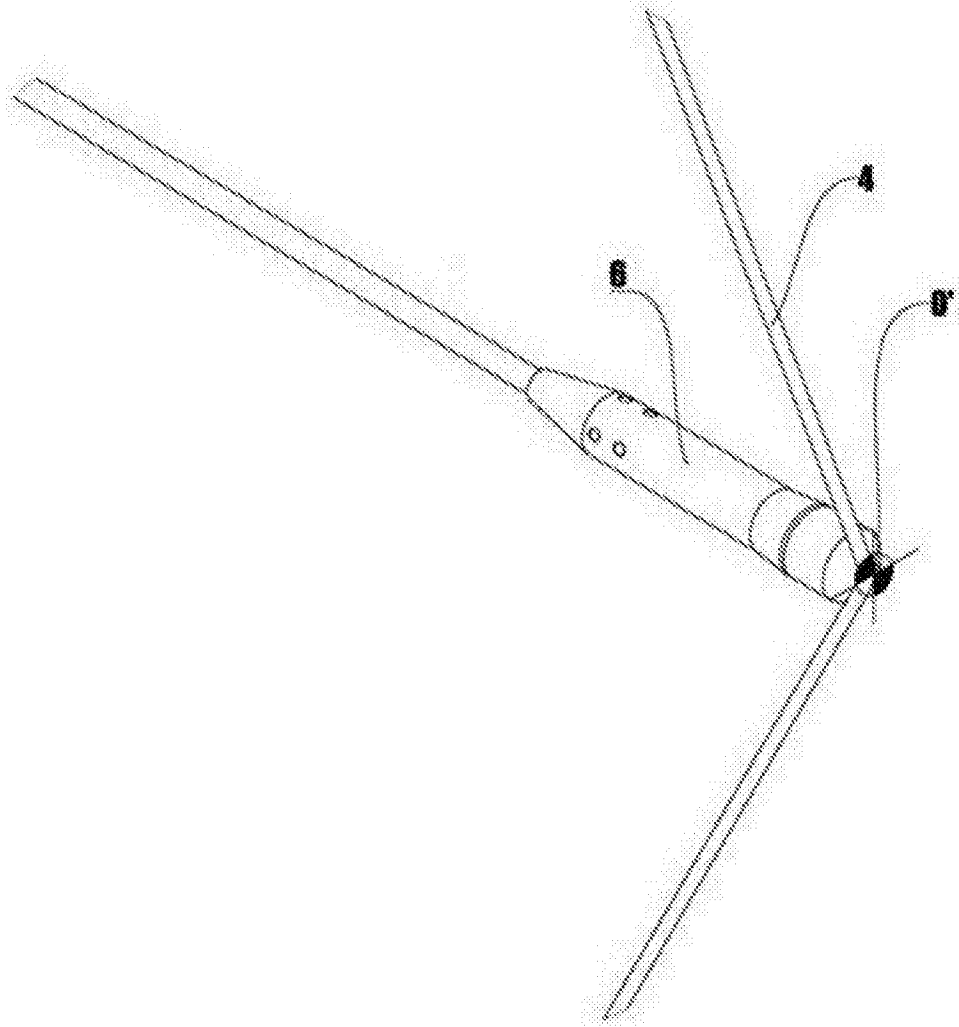


图8

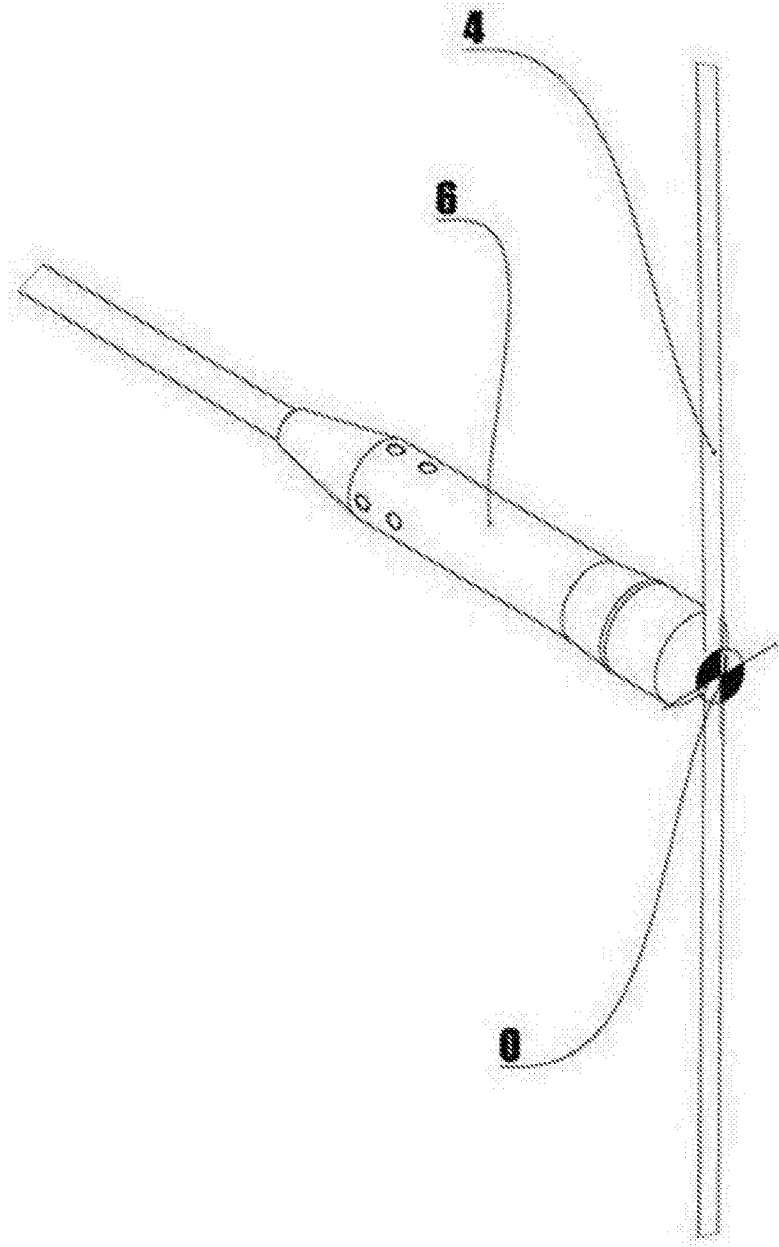


图9

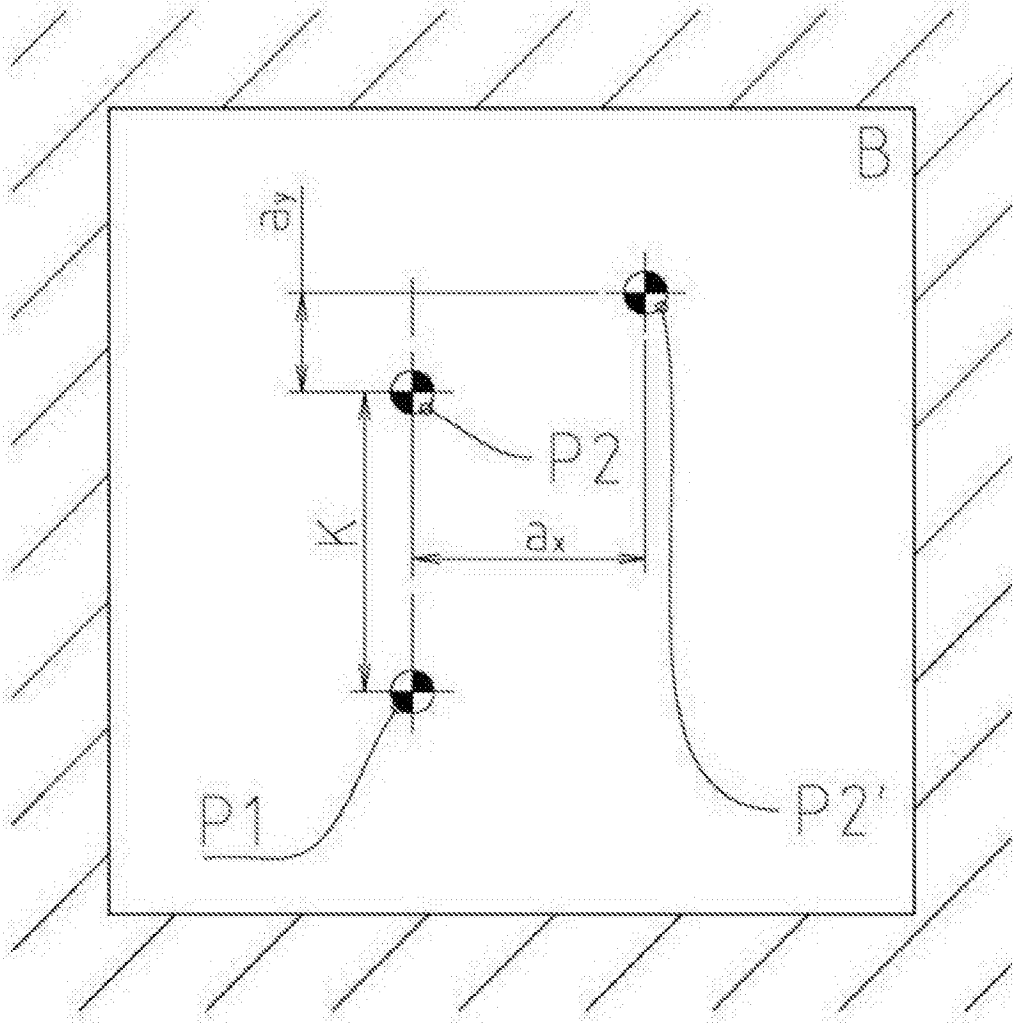


图12